ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550

วันที่ 21 ธันวาคม 2552 เวลา 13.30 - 16.30 น.

วิชา 215-292, 216-292 Dynamics ห้องสอบ R 300

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้าไม่รวมปก และมี 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ให้เขียนชื่อ-สกุล, รหัสนักศึกษา และ section ลงในข้อสอบทุกหน้า
3. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
5. ห้ามยืมอุปกรณ์ทุกชนิดในห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	100 (35%)	

ดร. สมชาย แซ่อึ้ง (01)

รศ. ไพโรจน์ คีรีรัตน์ (02)

(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

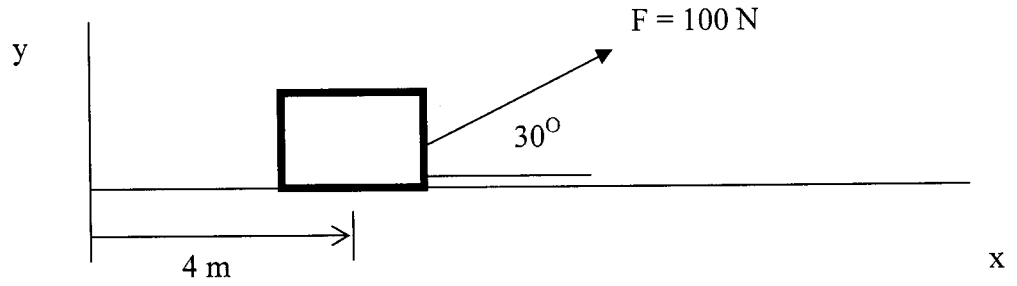
ข้อที่ 1 (20 คะแนน)

จงวงกลมข้อที่ถูกที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผลทางวิชาการ สนับสนุนข้อที่เลือก

ตอบถูก และมีเหตุผลถูกต้อง	ได้ 2 คะแนน
ตอบถูก แต่ไม่เขียนเหตุผล หรือให้เหตุผลผิด	ได้ 1 คะแนน
ตอบผิด และเขียนเหตุผลถูกต้อง	ได้ 0 คะแนน
ตอบผิด โดยไม่เขียนเหตุผล หรือให้เหตุผลไม่ถูกต้อง	ได้ –1 คะแนน

ปัญหา

มีแรงคงที่ F = 100 N กระทำต่อบล็อก (m = 20 kg) ทำให้บล็อกเลื่อนด้วยความเร็ว 8 m/s ที่ระยะทาง x_1 = 4 m ถ้าสัมประสิทธิของความเสียดทานจลน์เท่ากับ $\mu_k = 0.25$ สัมประสิทธิของความเสียดทานสถิตย์ $\mu_s = 0.3$



1.1 ปัญหาข้อนี้ ควรแก้ด้วยสมการใด พร้อมอธิบายเหตุผลในข้อที่เลือก

ก. $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

ข. $\frac{1}{2}mv_1^2 + U_{1-2} = \frac{1}{2}mv_2^2$

ค. $(m\vec{v})_1 + \int_{t1}^{t2} Fdt = (m\vec{v})_2$

ง. $\Delta T + \Delta V_g + \Delta V_e = 0$

จ. $(m\vec{v})_1 = (m\vec{v})_2$

1.2 แนวทางในการแก้ปัญหาข้อนี้ คือ

ก. ใช้ rigid body แทนวัตถุ

ข. ใช้ particle แทนวัตถุ

ค. แรงเสียดทานมีค่าคงที่เท่ากับ $\mu_s N$

ง. แรงเสียดทานเท่ากับ $\mu_k N + \mu_s N$

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.3 การเคลื่อนที่จาก $x_1 = 4$ m ไปที่ $x_2 = 25$ m

ก. $U_{1-2} = F\cos 30^O (25-4) + \mu_k N(25-4)$

ข. $T_2 = \frac{1}{2}(20)(8)^2$

ค. $v = 7.07\ m/s^2$

ง. $\sum F_x = F\sin 30^O + \mu_k N$

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.4 บล็อกเคลื่อนที่จาก $x_1 \rightarrow x_2$ ได้เนื่องจาก

ก. มีความเสียดทานผลักให้บล็อก

ข. มีแรงปฏิกิริยามากกว่าน้ำหนัก ทำให้วาง อยู่บนพื้นได้

ค. มีงานจากแรง F

ง. มีความเร็วเพิ่มขึ้น

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.5 ถ้าปลดแรง F = 100 N ขณะบล็อกกำลังเลื่อนด้วยความเร็ว 8 m/s

ก. ความเร็วของบล็อกจะลดลงอย่างรวดเร็ว

ข. แรงเสียดทานเท่ากับ 60.05 N

ค. บล็อกจะหยุดเมื่อเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากับ 20 m

ง. mg = N

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.6 แรงที่กระทำต่ออนุภาคมีค่าเท่ากับ

ก. การเปลี่ยนแปลงของพลังงานจลน์

ข. การเปลี่ยนแปลงของโมเมนต์

ค. การเปลี่ยนแปลงของโมเมนตัมเชิงเส้น

ง. อัตราการเปลี่ยนแปลงของโมเมนตัมเชิงเส้น

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.7 โมเมนตัมเชิงมุม คือ

ก. โมเมนต์ของอิมพัลส์เชิงมุม

ข. อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรง

ค. อัตราการเปลี่ยนแปลงของโมเมนตัมเชิงเส้น

ง. โมเมนต์ของโมเมนตัมเชิงเส้น

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.8 ถ้าระบบมีการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม หรือโมเมนตัมเชิงมุมมีค่าคงที่

ก. ผลรวมของโมเมนต์รอบแกนมีค่าเท่ากับคงที่

ข. ผลรวมของอิมพัลส์เชิงมุมรอบแกนมีค่าเท่ากับศูนย์

ค. โมเมนตัมเชิงเส้นเท่ากับศูนย์

ง. ผลรวมของแรงเท่ากับศูนย์

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.9 ถ้าระบบอนุภาคใด ๆ มีโมเมนตัมเชิงเส้นคงที่ สรุปได้ว่า

ก. ความเร็วของทุกอนุภาคมีค่าเท่ากับศูนย์

ข. ความเร็วของทุกอนุภาคมีค่าคงที่

ค. ความเร็วของจุดศูนย์มวลของระบบมีค่าเท่ากับศูนย์

ง. ความเร็วของจุดศูนย์มวลของระบบมีค่าคงที่

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.10 แรงกระทบ (impulsive force)

ก. มีค่าน้อยมากไม่คิด

ข. เป็นแรงที่กระทำในช่วงเวลายาว ๆ

ค. ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมเชิงเส้น

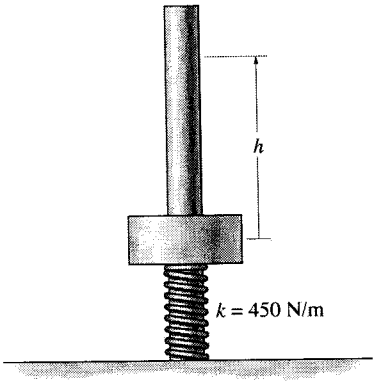
ง. กระทำในช่วงเวลาสั้น ๆ

จ. ผิดหมดทุกข้อ

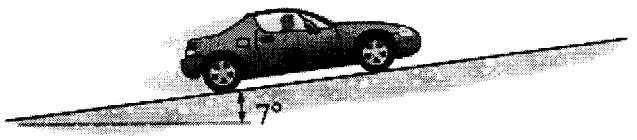
ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

ข้อ 2 (20 คะแนน)

2.1 ปลอกมีมวล 4 kg ถูกปล่อยจากสภาพนิ่งที่ความสูง 1 m ให้ตกบนสปริง (k = 450 N/m) จงหาความเร็วของปลอก ณ ตำแหน่งที่สปริงหดลงเป็นระยะเท่ากับ 0.1 m



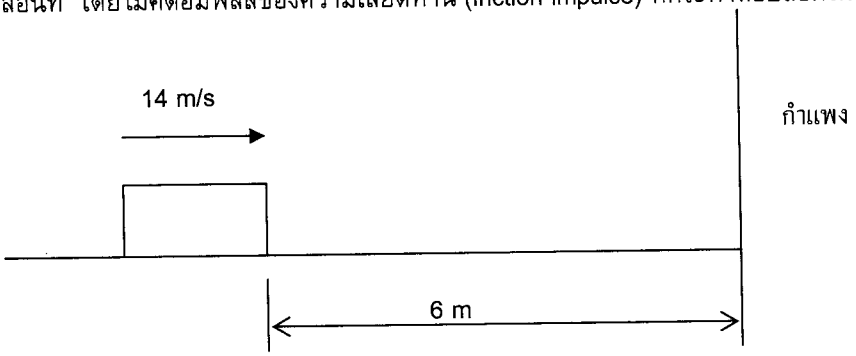
2.2 รถมวล 2000 kg แล่นไปตามทางเอียง 7 องศา ด้วยความเร็ว 100 km/h ถ้าไม่คิดความเสียดทาน และความต้านทานของอากาศ จงหากำลังของเครื่องยนต์ ถ้าประสิทธิภาพของรถเท่ากับ 65%



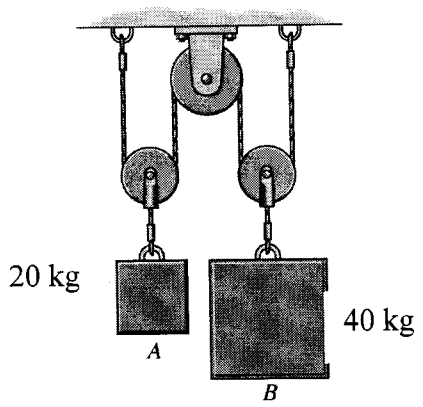
ชื่อ-สกุล.....รหัส.....ตอน.....

ข้อ 3 (20 คะแนน)

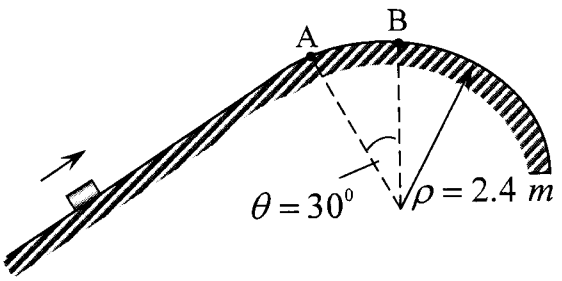
3.1 บล็อกมวล 10 kg กำลังเลื่อนด้วยความเร็ว 14 m/s เมื่ออยู่ห่างจากผนัง 6 m ถ้าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างบล็อกกับพื้นเท่ากับ 0.3 จงหาอิมพัลส์ (impulse) ของแรงที่ผนังกระทำต่อบล็อกเพื่อหยุดการเคลื่อนที่ โดยไม่คิดอิมพัลส์ของความเสียดทาน (friction impulse) ที่กระทำต่อบล็อกในระหว่างการชน



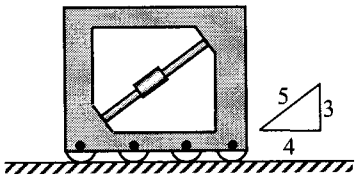
3.2 จงหาความเร็วของบล็อก A (มวล 20 kg) และ B (มวล 40 kg) หลังจากปล่อยให้เคลื่อนที่จากสภาพนิ่ง 2 วินาที ไม่คิดมวลของเชือกและรอก (ใช้หลักการอิมพัลส์และโมเมนตัมแก้ปัญหา)



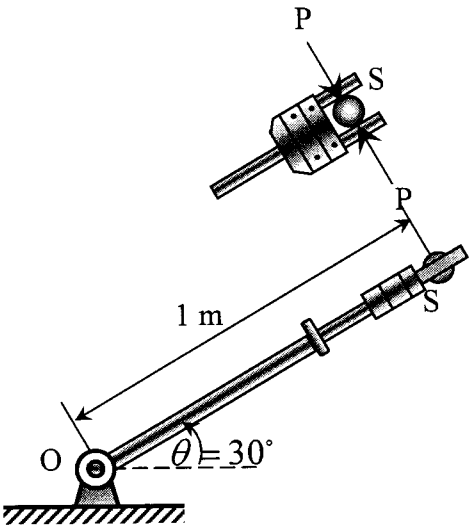
4.1 จากรูปมวล 2 kg เคลื่อนที่ผ่านเนินโค้งดังรูป ถ้ามวลก้อนนี้เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่ 3.5 m/s จงหาขนาดของแรงปฏิกิริยาที่พื้นกระทำต่อมวล ณ จุด B (N_B) และให้คำนวณหาด้วยว่าอัตราเร็วมากที่สุดที่เป็นไปได้ที่ทำให้มวลก้อนนี้ไม่หลุดลอยไปขณะเคลื่อนที่ผ่านจุด A กำหนดให้ทุกผิวสัมผัสไม่มีแรงเสียดทานและไม่คิดขนาดของมวลก้อนนี้



4.2. จากรูปปลอกเหล็กสวมอยู่กับแท่งเหล็กซึ่งผูกติดอยู่ในรถเข็น ถ้ากำหนดให้ทุกผิวสัมผัสไม่มีแรงเสียดทาน จงหาขนาดของความเร่งที่น้อยที่สุดและทิศทางของความเร่ง ที่ทำให้ปลอกยังคงอยู่ในสภาวะดังรูปได้ **ข้อแนะนำ** ให้เขียน FBD ก่อน และตั้งแกนที่จะใช้ในการแก้ปัญหาขึ้นมาก่อน



5. แขนหุ่นยนต์ซึ่งเคลื่อนที่ในระนาบดิ่ง (vertical plane) ได้จับลูกบอล S มวล 2 kg ไว้ ขณะที่มุม $\theta = 30^\circ$ พบว่าแขนหุ่นยนต์ได้หมุนไปรอบจุด O ด้วยความเร็วเชิงมุม 3 rad/s ทิศทวนเข็มนาฬิกา และมีความเร่งเชิงมุมเท่ากับ 12 rad/s^2 ทิศตามเข็มนาฬิกา ซึ่งในขณะเดียวกันพบว่าแขนไฮดรอลิกของหุ่นยนต์ได้หดสั้นลงด้วยอัตราคงที่ 500 mm/s ถ้าระหว่างลูกบอลและมือคีบของหุ่นยนต์มีสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานสถิต $\mu_s = 0.5$ จงตอบคำถามต่อไปนี้



A. ตั้งแกนที่ต้องใช้สำหรับแก้ปัญหาข้อนี้ โดยให้วาดลงในรูปได้เลย

B. เขียน FBD เพื่อที่จะแสดงแรงทั้งหมดที่กระทำ

C. หาความเร่งในแนวแกนต่างๆ

D. หาขนาดของแรง P ที่มือหุ่นยนต์กระทำต่อลูกบอลที่น้อยที่สุดที่ทำให้มือหุ่นยนต์ถือลูกบอลอยู่ได้